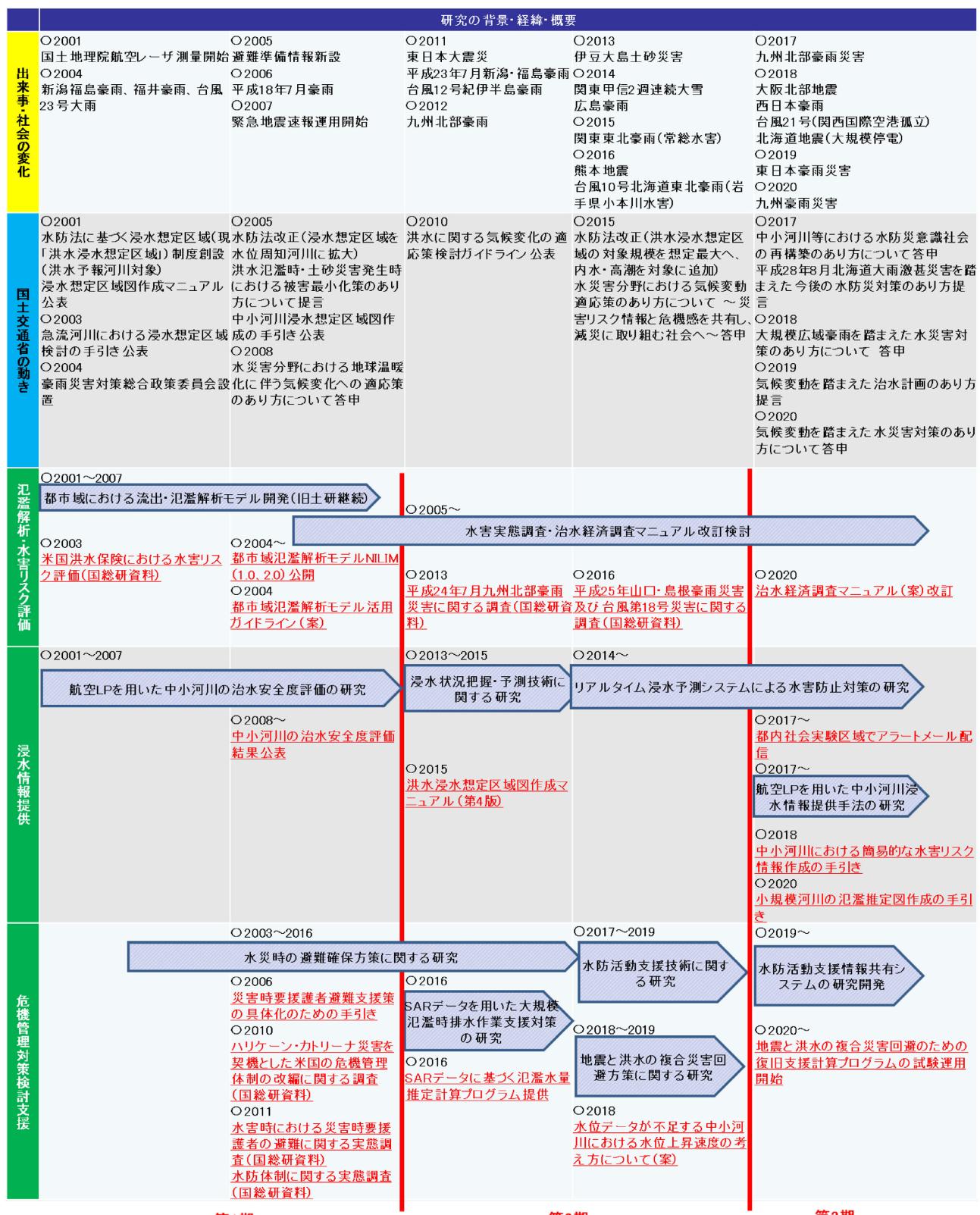


浸水情報を活用した浸水被害防止対策の促進

1. 研究・活動のアウトライン



◆第1期：氾濫解析と浸水情報提供の研究・開発

【背景と課題】2001年水防法改正により浸水想定区域制度が創設されるとともに、国土地理院で航空LP（レーザ測量）が開始された。後者の新技術は、地域の水害被害防止・軽減対策の具体的検討に必要である前者の浸水想定の実施において必要な地形データ等を迅速かつ詳細に得る手段を提供した。一方、大河川（国管理河川）に比べ中小河川（都道府県管理河川）の氾濫が頻発し、これへの対策の推進が重要な課題となった。

【研究概要と主な成果】旧土木研究所時代から開発してきた地表面氾濫と下水道網の相互影響を考慮した氾濫解析モデルを基礎として、沿川に人口・資産の集積が進み氾濫時被害が大きくなりやすい都市河川を対象とした氾濫解析モデルNILIMを開発し2004年に公開した¹⁾。また、膨大な延長の河道断面データ等の入手が予算・職員不足等により困難であるなか治水安全度評価が未着手であった全国の中小河川を主対象として、航空LPデータから河道断面を作成²⁾し各河川管理者と連携して治水安全度分布の概略評価を実施³⁾し2008年に結果を公表した⁴⁾。

◆第2期：リアルタイム浸水予測情報を活用した水害被害防止対策の研究

【背景と課題】その後も都市河川・中小河川を含む河川氾濫が頻発した。また、地球温暖化に伴う気候変動の影響が指摘される猛暑・豪雨が各地で頻発するなかで、河川・下水道等の防災施設整備を着実に進めるとともに、施設整備規模を超える豪雨・洪水発生時の緊急的な水害被害防止対策がますます重要とされた。

【研究概要と主な成果】別機関で研究開発が進められていた新型気象レーダ・降雨予測手法の高度化を見込み、迅速に浸水予測計算を行い浸水予測情報を準リアルタイムで提供することにより、地下空間から地上への垂直避難等に必要な時間（リードタイム）をより長く確保することによる水害被害の防止・軽減対策について研究した。航空LPデータに基づく国土地理院のDEM（数値標高モデル）等に基づき構築した浸水予測計算モデルにより10分ごとに1時間先までの浸水予測計算を行うとともにアラートメールの自動配信を行う浸水予測システムを構築し、2017から2020年度までの4箇年都内神田川流域等の自治体、自治会、施設管理者等にご協力いただきアラートメール試験配信等の社会実験を実施し、浸水予測情報を活用した水害被害防止対策の実効性の調査を行うとともに、連続・自動の浸水予測計算、アラートメール配信技術並びに浸水予測精度の検証を行った^{5)、6)}。また、中小河川に設置された危機管理型水位計を活用した避難等を支援するため、水位データが不足する中小河川における水位上昇速度の考え方について（案）を2018年に公表し⁷⁾、水位観測データの蓄積のない河川における避難等を支援する暫定的な水位の設定手法を提供した。

◆第3期：中小河川沿いの浸水危険性の評価手法と危機管理対応としての水防活動の支援技術に関する研究

【背景と課題】2015年関東・東北豪雨（常総水害）、2016年北海道・東北豪雨、2017年九州北部豪雨と激甚な水害が毎年発生するなかで、場所ごとの浸水しやすさ等を踏まえた適正な土地利用の重要性が強調された。しかし、全国の膨大な延長・数の中小河川の大部分では浸水想定区域図等の浸水危険性に関する情報が提供されておらず、予算・職員が極めて限られている現状においては同図等の作成に必要な河道測量データを入手することなどが困難であり、同図等の迅速な提供は難しい。このため、LPデータ等を活用することにより、中小河川周辺の浸水危険性に関する情報を迅速に提供するための技術開発が喫緊の課題とされた。

【研究概要と主な成果】第1期に開発した治水安全度評価技術を発展させ、中小河川沿いの浸水危険性を効率的に図示する手法を開発し2018年⁸⁾及び2020年⁹⁾に手引きとして公表した。手引きに基づく小規模河川（2020年手引き及び本節の「小規模河川」とは便宜的に用いている呼称であり洪水被害が小規模であることを意味するものではない）の氾濫推定図作成が全国で進められており、引き続き技術支援を行っている。さらに、地域の水害被害防止・軽減上極めて重要である水防活動（水防団による活動に限定しない）の現場実態を踏まえ、近年進展著しいICT技術等を活用した水防活動支援技術について研究開発している。

2. 主な研究成果

◆全国中小河川治水安全度評価（第1期）

中小河川の氾濫被害頻発を背景として、2004～2007年度にLPデータに基づく中小河川整備状況の評価手法を検討した。各地方整備局等が取得した中小河川のLPデータに基づき河道横断面を推定²⁾し（図-1）、必要最低限の精度での河道の流下能力評価³⁾を行い、500m単位の河川区間の流下能力を3段階（10年確率降雨未対応、10～30年確率降雨対応、30年以上の確率降雨対応）で色分け表示し2008年に公表した⁴⁾（図-2）。

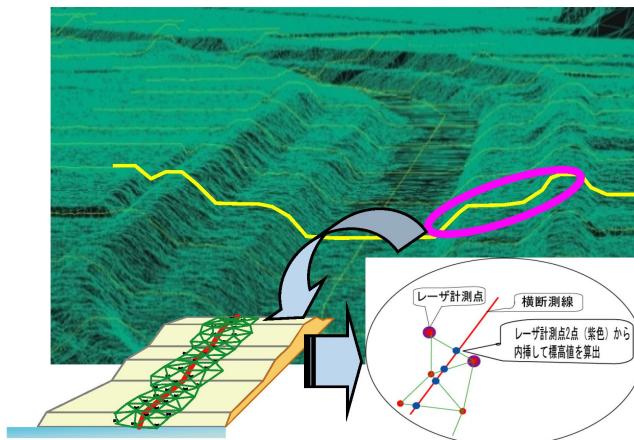


図-1 LPデータに基づく河道横断面の作成

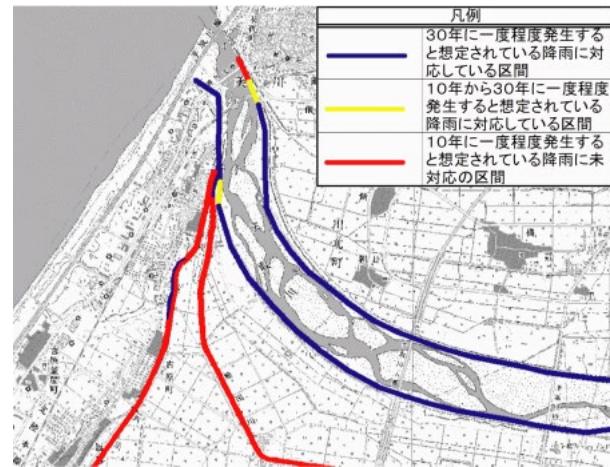


図-2 流下能力評価結果図示例

◆リアルタイム浸水予測システム（第2期）

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の一環として、2014から2018年度までの5箇年で開発した。気象庁の高解像度降水ナウキャスト等の降雨予測データ、国土交通省等の実測降雨・河川水位データ等を入力データとし、河川・下水道・地表面の3つのモデルを連結した計算を10分ごとに行い、1時間先までの25mメッシュでの予測浸水深等を表示する（図-3）。クラウドサーバ上で1時間先までの浸水予測計算等処理をデータ入手後10分以内に実施するため、浸水事例の再現計算結果に基づき一定の精度を確認したうえで、地表面モデルは25mメッシュ、下水道管は原則として内径600mm相当管以上をモデル化の対象とした^{5),6)}。

◆中小河川沿いの浸水危険性を表示するための浸水情報図（第3期）

LPデータに基づき複数規模洪水における浸水範囲を重ね合わせ、中小河川周辺の相対的な浸水しやすさを表示する手法（氾濫形態が「流下型」と考えられる（例 谷底平野を流下する）中小河川を先行。図-4）を開発し2018年に手引きとして公表した⁸⁾。

2019年度「中小河川における避難勧告等の発令基準検討に関するモデル事業」（内閣府）において試験適

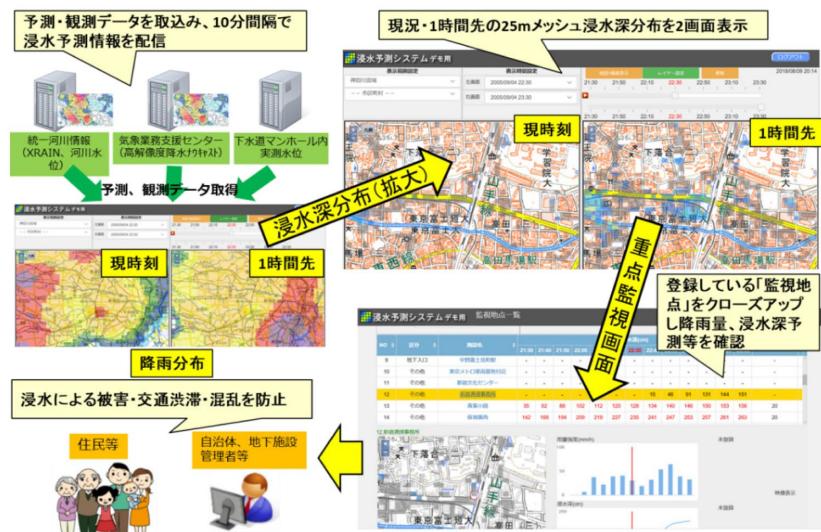


図-3 浸水予測システムの概要

用を行い自治体等の意見を伺い表示手法を拡充し（図-5）、学識者等の検討会での議論を経て2020年に手引きとして公表された⁹⁾。手引きに基づく小規模河川の氾濫推定図の作成が全国のリスク情報空白域で進められている。

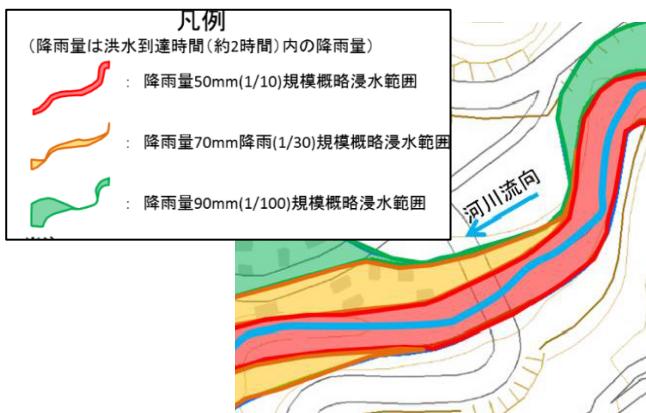


図-4 複数規模の洪水における浸水情報図試作例

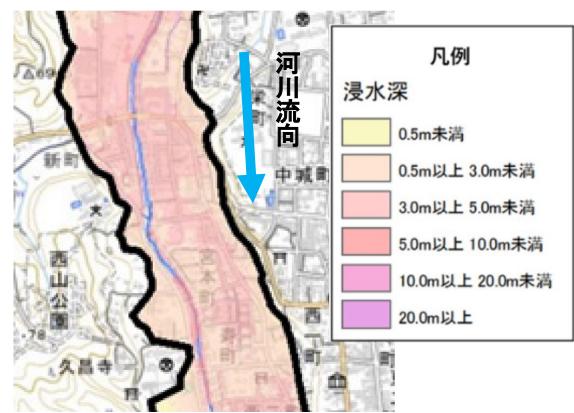


図-5 想定最大規模洪水時浸水情報図試作例

3. 関係する報告書・技術資料一覧

- 1) NILIM2.0 都市域氾濫解析モデル、2012
<http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/nilim/index.html>
- 2) レーザースキャナーデータを用いた中小河川河道モデルの作成手法に関する研究、河川技術論文集、第8巻、pp.533～538、2002
- 3) 中小河川治水安全度評価システム（標準版）取扱説明書、Ver.2.0、2018
http://www.gis.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/pdf/tebiki_3.pdf
- 4) 航空レーザ測量を活用した治水安全度評価、2008
<http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/lp/eva.html>
- 5) 高速演算モデルを使った浸水予測情報配信システムの構築、河川技術論文集、第23巻、pp.103-108、2017
- 6) 浸水予測システムによる都市浸水時の被害・混乱防止対策、土木技術資料、Vol.62-1、pp.10-15、2020
- 7) 水位データが不足する中小河川における水位上昇速度の考え方について（案）、2018
http://www.gis.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/pdf/tebiki_1-2.pdf
- 8) 中小河川における簡易的な水害リスク情報作成の手引き、2018
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/chushou_kaninarisuku_tebiki.pdf
- 9) 小規模河川の氾濫推定図作成の手引き、2020
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tyushokasen/pdf/manual.pdf

4. 今後の展望

2020年の社整審答申で強調された「流域治水」を推進していくうえでも重要な浸水情報の作成・提供手法及び水防活動支援技術について、都道府県等と連携し引き続き研究開発していく。LPデータ等リモートセンシングデータを最大限活用した浸水情報の作成は、看過し難い大きな誤差の発生にもつながりうるものであり、特性を踏まえた活用方法の確立が重要な課題である。